

2/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011179255 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-157180/199715

XRPX Acc No: N97-129718

Angle measurer with radial and axial coupling - uses clamping rings to fasten coupling to stationary object for compact, simple and accurate mounting

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ )

Inventor: FEICHTINGER K; MITTERREITER J

Number of Countries: 009 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
EP 762082	A1	19970312	EP 95118933	A	19951201	199715	B
DE 19629585	A1	19970313	DE 1029585	A	19960723	199716	
JP 9126707	A	19970516	JP 96226936	A	19960828	199730	
US 5758427	A	19980602	US 96707652	A	19960905	199829	
DE 19629585	C2	19981210	DE 1029585	A	19960723	199902	
DE 29623537	U1	19981210	DE 1029585	A	19960723	199904	
			DE 96U2023537	U	19960723		

Priority Applications (No Type Date): DE 1032824 A 19950906

Cited Patents: EP 280390; US 4472713

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 762082 A1 G 14 G01D-005/02

Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI

DE 19629585 A1 14 G01B-007/30

JP 9126707 A 8 G01B-005/24

DE 29623537 U1 G01B-007/30 application DE 1029585

US 5758427 A G01D-005/26

DE 19629585 C2 G01B-007/30

Abstract (Basic): EP 762082 A

The angle measurer (1), for measuring the angle position between a stationary object (3) and an object turning relative to it (5), uses a coupling (2) by which it is radially and axially flexibly attached. This coupling consists of two orthogonally-arranged parallelograms and is fastened to the stationary object by clamps (8a,8b,9a,9b).

Between the stationary object and the stator (10) of the angle measuring component is at least one ring-shaped mounting unit (18) with a clamp (18a) for bracketing to the coupling. This clamp can be moved or turned to effect radial clamping. The coupling is simple to mount and ensures frictionless and accurate angle transmission. The whole angle measurement component is compact.

ADVANTAGE - Compact angle measurement component has coupling and mounting ensuring easy installation and frictionless, accurate angle transmission.

Dwg.1,4/11

Title Terms: ANGLE; MEASURE; RADIAL; AXIS; COUPLE; CLAMP; RING; FASTEN; COUPLE; STATIONARY; OBJECT; COMPACT; SIMPLE; ACCURACY; MOUNT

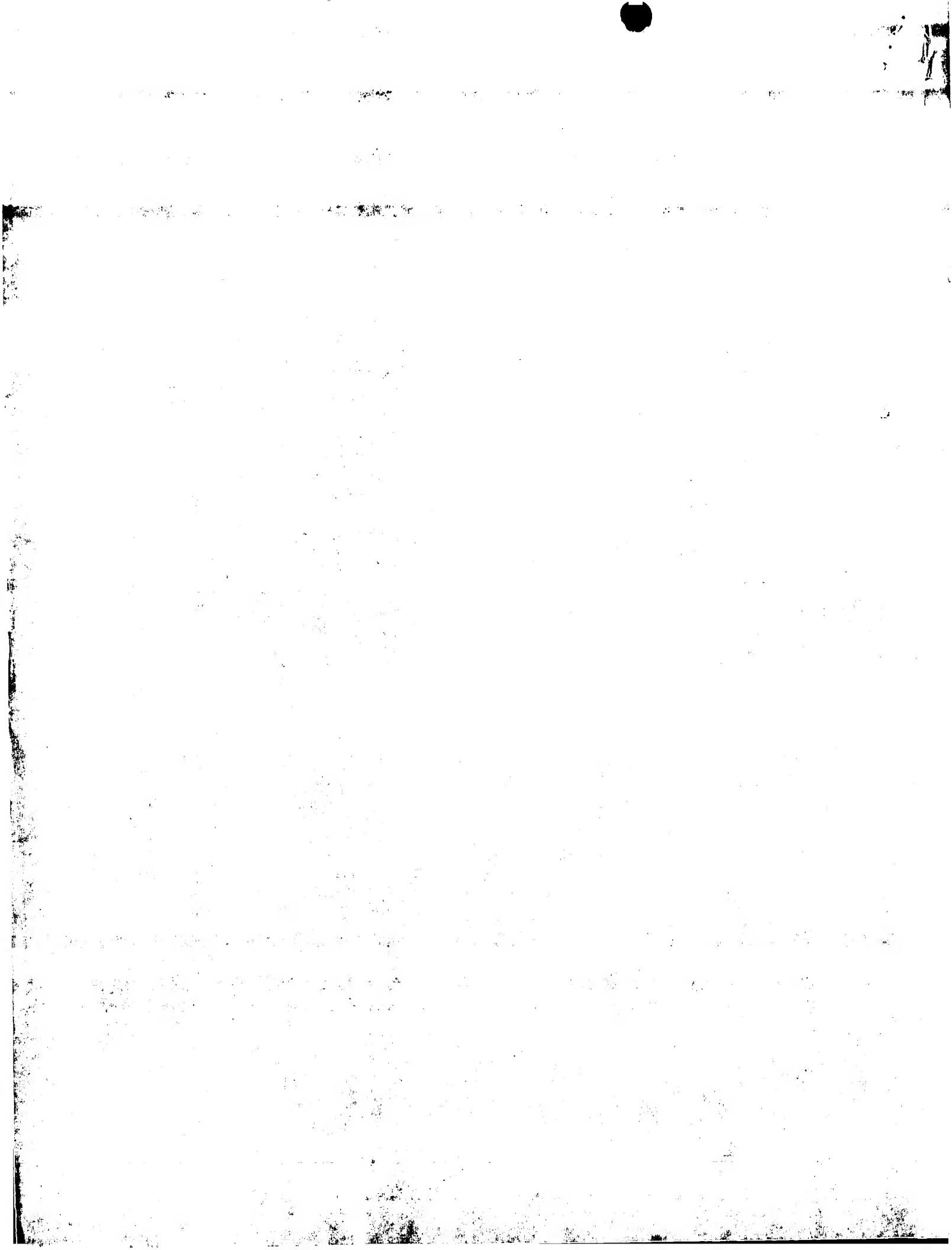
Derwent Class: Q61; S02

International Patent Class (Main): G01B-005/24; G01B-007/30; G01D-005/02; G01D-005/26

International Patent Class (Additional): F16B-002/04; G01B-021/22;



G01D-005/34  
File Segment: EPI; EngPI  
Manual Codes (EPI/S-X): S02-A03B4; S02-A08D; S02-K03B; S02-K03X



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 196 29 585 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
G 01 B 7/30

G 01 D 5/02  
F 16 B 2/04

- (21) Aktenzeichen: 196 29 585.8  
(22) Anmeldetag: 23. 7. 96  
(43) Offenlegungstag: 13. 3. 97

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

01.12.95 EP 95 11 8933.1

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)

06.09.95 DE 195328248

(71) Anmelder:

Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE

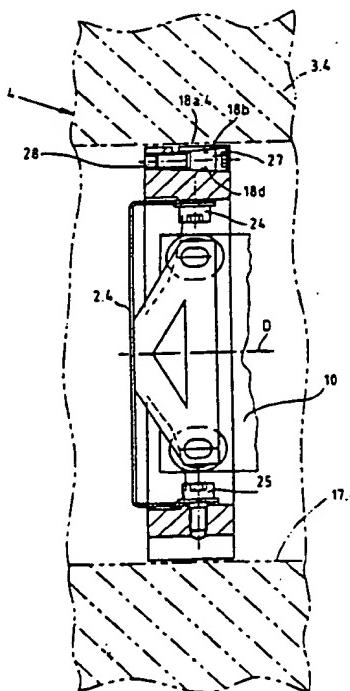
(72) Erfinder:

Feichtinger, Kurt, 83349 Palling, DE; Mitterreiter,  
Johann, 83339 Chieming, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Winkelmeßeinrichtung

(57) Ein Stator (10) einer Winkelmeßeinrichtung (1) ist mittels einer Kupplung (2.4) mit dem stationären Teil einer Antriebsseinrichtung (4) verbunden. An der Kupplung (2.4) ist ein Montageelement (18.4) angeschraubt, in dem ein Klemmement (18a.4) zur radikalen Klemmung zwischen Kupplung (2.4) und Stator (10) vorgesehen ist (Figur 5).



DE 196 29 585 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 87 602 071/493

13/26

DE 196 29 585 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Winkelmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist bekannt, Winkelmeßeinrichtungen starr an einer Anbaufläche einer Antriebseinrichtung zu montieren. Die Befestigung erfolgt dabei mittels Schrauben, die einen Flansch der Winkelmeßeinrichtung durchsetzen und in die Anbaufläche eingeschraubt werden. Diese Methode ist arbeitsaufwendig und die Bohrlöcher im Flansch müssen exakt mit dem Gewinde in der Anbaufläche übereinstimmen.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde gemäß der DE 85 04 407 U1 vorgeschlagen, die Winkelmeßeinrichtung mittels eines Spannringes an der Antriebseinrichtung zu befestigen. Dieser Spannring umgreift die beiden Flansche der Winkelmeßeinrichtung und der Antriebseinrichtung. Die Flansche müssen gleichen Außen-durchmesser aufweisen und zur Betätigung des Spannringes muß radial viel Platz zur Verfügung stehen, wodurch die Verwendung sehr beschränkt ist.

Häufig werden Kupplungen zwischen einem Stator – beispielsweise einem Gehäuse oder einem Anbauflansch – und einer Abtasteinrichtung einer Winkelmeßeinrichtung eingesetzt. Anwendung finden Kupplungen auch zum drehstarren Verbinden eines Gehäuses oder Anbauflansches der Winkelmeßeinrichtung mit einem Gehäuse einer Antriebseinrichtung bei der die Winkellage der rotierenden Welle gemessen werden soll.

Aus der DE 29 06 432 C2 ist eine Koppeleinrichtung zwischen den drehenden Wellen einer Winkelmeßeinrichtung und einem zu messenden Objekt sowie zwischen den Statoren der Winkelmeßeinrichtung und dem zu messenden Objekt bekannt. Die Wellen sind dabei starr ohne Ausgleichsmöglichkeit miteinander verbunden und die Statoren sind über eine Parallelführung nachgiebig jedoch undrehbar miteinander verbunden. Taumelbewegungen der Wellen werden optimal über zwei senkrecht zu einander angeordneten Parallelführungen ausgeglichen, ohne daß jeweils die Wellen und die Statoren eine Verdrehung gegeneinander durchführen können. Die Kupplung in Form zumindest einer Parallelführung führt dabei keine Drehbewegungen aus. Die Befestigung der Kupplung am zu messenden Objekt ist nicht erläutert.

Eine ähnliche Winkelmeßeinrichtung mit einer Kupplung zwischen einem Motorgehäuse und einem Gehäuse (Stator) einer Winkelmeßeinrichtung ist in der US-PS 4,386,270 beschrieben. Die Kupplung ist eine Balgkupplung, die mittels eines Montageflansches axial an das Motorgehäuse angeschraubt wird.

Um eine Taumelbewegung des Gehäuses (Stator) der Winkelmeßeinrichtung zu vermeiden, ist gemäß der DE 32 06 875 C2 und der DE 33 01 205 C2 die Kupplung innerhalb der Winkelmeßeinrichtung angeordnet. Bei der DE 32 06 875 C2 besteht die Kupplung aus einem innerhalb des Gehäuses der Winkelmeßeinrichtung angeordneten Zwischenring, der einerseits über ein Paar von diametral angeordneten Federn mit der stationären Abtasteinrichtung und andererseits über ein 90° dazu versetztes Paar von diametral angeordneten Federn mit dem Gehäuse der Winkelmeßeinrichtung verbunden ist. Bei der DE 33 01 205 C2 besteht die Kupplung aus einem Federbalg, der koaxial zur Geberwelle angeordnet ist und die Abtasteinrichtung mit dem Gehäuse der Winkelmeßeinrichtung verbindet.

Die DE 89 15 109 U1 betrifft eine Winkelmeßeinrich-

tung mit einer einstückig ausgebildeten Kupplung mit vier um jeweils 90° gegeneinander versetzten Blattfederarmen, die parallel zur Drehachse der Wellen ausgerichtet sind. Diese Blattfederarme bilden zwei senkrecht zueinander angeordnete Federparallelogramme. Auch hier sind die Federarme der Kupplung axial an eine Antriebseinheit angeschraubt.

Die DE 88 12 317 U1 und die JP-62-155313 U betreffen ebenfalls Winkelmeßeinrichtungen, bei denen die Abtasteinrichtung über eine Kupplung an einem Objekt befestigt ist. Radial nach außen weisende Federbleche weisen einen gemeinsamen äußeren Montagering auf. In der DE 88 12 317 U1 wird vorgeschlagen, den Montagering über Bohrungen an einem Objekt zu befestigen und in der JP-62-155313 U sind hierzu axiale Bohrungen im Montagering und axiale Gewindebohrungen im Objekt vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Winkelmeßeinrichtung zu schaffen, die äußerst kompakt und einfach zu montieren ist, sowie eine genaue Ankopplung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Winkelmeßeinrichtung einfach und platzsparend montierbar ist. Die radialem und insbesondere die axialen Fertigungstoleranzen der zur Montage benötigten Elemente können relativ groß sein. Da die axiale Montageposition nicht bereits bei der Fertigung fest vorgegeben ist, können Winkelmeßeinrichtungen mit einer Kupplung am Stator in axialer Richtung ohne Vorspannung an eine Antriebseinrichtung montiert werden. Die Genauigkeit der Winkelmeßeinrichtung wird dadurch erhöht.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht einer Winkelmeßeinrichtung mit einer Kupplung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Kupplung;

Fig. 3 eine Variante der Kupplung;

Fig. 4 eine Draufsicht einer Kupplung mit Montageelement;

Fig. 5 einen Querschnitt der Kupplung nach Fig. 4;

Fig. 6 eine Draufsicht einer weiteren Kupplung mit einem Montageelement;

Fig. 7 einen Querschnitt der Kupplung nach Fig. 6;

Fig. 8 schematisch ein Montageelement mit einem Klemmelement;

Fig. 9 das Klemmelement gemäß Fig. 8 im geklemmten Zustand;

Fig. 10 eine Draufsicht eines weiteren Ausführungsbeispiels und

Fig. 11 einen Teilschnitt der Ausführungsform gemäß Fig. 10.

Eine in Fig. 1 gezeigte Winkelmeßeinrichtung 1 ist über eine Kupplung 2 mit dem Stator 3 einer Antriebseinrichtung 4 verbunden. Die Welle 5 der Winkelmeßeinrichtung 1 ist starr mit der Welle 5' der Antriebseinrichtung 4 gekoppelt. Freie Enden von achsparallelen Blattfederarmen 6 und 7 sind mittels Schrauben, die in Fig. 4 sichtbar sind, mit dem Stator 10 der Winkelmeßeinrichtung 1 verbunden. Ein Gehäuse 11 umschließt die Antriebseinrichtung 4 sowie die Winkelmeßeinrichtung 1. Der Stator 3 der Antriebseinrichtung 4 ist beispielsweise der stationäre Teil eines Motors. Der Stator 10

der Winkelmeßeinrichtung 1 ist ein stationärer Teil der Winkelmeßeinrichtung, beispielsweise ein Montageflansch, die Abtasteinrichtung oder das Gehäuse der Winkelmeßeinrichtung. Die Winkellage der Welle 5 relativ zum stationären Objekt 3 wird gemessen, indem eine mit der Welle 5 verbundene Teilscheibe 40 in bekannter Weise von einer Abtasteinheit 41 abgetastet wird. Im dargestellten Beispiel ist die Abtasteinheit 41 starr am Gehäuse 42 der Winkelmeßeinrichtung 1 und am Montageflansch 10 montiert. Der Montageflansch 10, das Gehäuse 42 sowie die Abtasteinheit 41 bilden den Stator der Winkelmeßeinrichtung 1. Um diese Teile 10, 42, 41 verdrehsteif, jedoch radial und axial nachgiebig am stationären Objekt 3 der Antriebseinrichtung 4 zu befestigen, ist die Kupplung 2 vorgesehen.

Die in den Fig. 2 und 3 gezeigte Kupplung 2 ist einstückig als Stanz- und Biegeteil ausgebildet und aus einem Material mit hoher Wechselfestigkeit, z. B. Federstahl, hergestellt. Die Kupplung 2 weist einen ebenen Mittenbereich mit vier im wesentlichen parallel zur Drehachse D verlaufenden Blattfederarmen 6, 7; 8, 9 auf, von denen je zwei ((6) und (7) bzw. (8) und (9)) diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Die Blattfederarme 6, 7, 8, 9 sind zumindest weitgehend parallel zu der gemeinsamen Drehachse D der zu verbindenden Teile 1 und 4 ausgerichtet. Sie sind paarweise diametral gegenüberliegend und parallel zueinander angeordnet und bilden somit zwei senkrecht zueinander angeordnete Federparallelogramme, die eine verdrehsteife, jedoch radial nachgiebige Verbindung der zwei Teile 1 und 4 gewährleisten.

Die Kupplung 2 weist im Mittenbereich eine zentrische Öffnung 12 auf, die nach Art eines Fachwerkes von weiteren Blattfederarmen 13, 14, 15, 16 umgeben ist. Diese Blattfederarme 13, 14, 15, 16 gewährleisten eine verdrehsteife, jedoch axial in Richtung der Drehachse D nachgiebige Verbindung der zwei Teile 1 und 4.

Die zwei sich jeweils diametral gegenüberliegenden und senkrecht zu dem ebenen Mittenbereich 12 umgebogenen Blattfederarme 6, 7, 8, 9 sind vorteilhafterweise ebenfalls fachwerkartig, aber als Dreiecke ausgebildet, damit von den Wellen 5, 5' auf die Winkelmeßeinrichtung 1 einwirkende Drehmomente gut aufgenommen werden und nicht zu einer Verdrehung beider Statoren 3 und 10 führt.

In zweien dieser sich gegenüberliegenden Blattfederarmen 6, 7 befinden sich jeweils zwei Langlöcher 19 deren Längsachsen parallel zur Drehachse D verlaufen. Die Langlöcher 19 erlauben eine Justierung zwischen den zwei zu koppelnden Teilen 3, 10 bei der Befestigung mittels Schrauben an der Winkelmeßeinrichtung 1.

Die beiden anderen sich gegenüber liegenden Blattfederarme 8 und 9 weisen — als Verlängerung ihrer Basis — annähernd kreisförmig gebogene Blattfederarme 8a, 8b; 9a, 9b auf. Diese Blattfederarme 8a, 8b; 9a, 9b sind radial vorgespannt, so daß sie beim Einsetzen in einen Tubus 17, der an der Antriebseinrichtung 4 vorgesehen ist, zusammengedrückt werden müssen. Nach dem Einsetzen in den Tubus 17 spreizen sich die Blattfederarme 8a, 8b; 9a, 9b und durch den radialen nach außen gerichteten Anteil der Spreizkräfte wird die Winkelmeßeinrichtung 1 in der Antriebseinrichtung 4 verdrehsicher fixiert. Die radialen und axialen Ausgleichsbewegungen und Winkelfluchtungsfehler werden problemlos ausgeglichen.

Wenn die Blattfederarme 8a, 8b; 9a, 9b an ihren freien Enden radial nach innen umgebogen sind — wie in Fig. 2 dargestellt ist —, lassen sich die Blattfederarme

8a, 8b; 9a, 9b mit Hilfe von Klemmelementen 18a.1 radial spreizen, um den Anpreßdruck an den Innenmantel des zylindrischen Tubus 17 zu erhöhen. Ein derartiges Klemmelement ist in Fig. 2 schematisch als axial einschraubbare konische Schraube 18a.1 dargestellt. In Fig. 2 ist der Tubus 17 mit einer Doppelpunkt-/Strich-Linie angedeutet.

In nicht gezeigter Weise läßt sich im Tubus ein Formschluß erzielen, wenn die freien Enden der Blattfederarme radial nach außen umgebogen sind. Sie greifen dann beispielsweise in diametral im Tubus angeordnete Nuten ein, die entsprechend dimensioniert sind, um eine Drehbewegung zwischen dem Tubus und der Kupplung zu verhindern.

Die in Fig. 2 dargestellte fachwerkartige Ausbildung der Blattfederarme 6, 7, 8, 9 sowie 13, 14, 15, 16 ist für die Erfindung nicht zwingend erforderlich. Die Blattfederarme können beispielsweise auch gemäß der DE-89 15 109-U1 oder der DE-88 12 317-U1 ausgebildet und angeordnet sein. Wesentlich ist, daß die Kupplung 2 gut verdrehsteif ist und ausschließlich axiale sowie radiale Bewegungen zwischen den beiden zu verbindenden Teilen 3 und 10 zuläßt. Eine Kupplung in Form von zwei senkrecht zueinander angeordneten Federparallelogrammen ist besonders vorteilhaft.

Im wesentlichen entspricht die in Fig. 3 gezeigte Kupplung 3 dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel, weshalb auf die Erläuterung von gleichwirkenden Elementen zur Vermeidung von Wiederholungen verzichtet wird.

Der entscheidende Unterschied zu dem in Fig. 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht in der Ausgestaltung der verlängerten Basis des Federparallelogrammes 8.3; 9.3. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Blattfederarme 8a.3, 8b.3; 9a.3, 9b.3 nach innen vorgespannt und umgreifen einen entsprechend gestalteten Montageansatz 17 am Gehäuse des zu messenden Objektes (nicht dargestellt) von außen.

Auch hier kann in nicht gezeigter Weise durch Umbiegen der freien Enden der Blattfederarme ein Formschluß mit entsprechend korrespondierenden Nuten im Montageansatz geschaffen werden sowie ein Klemmelement direkt an den Blattfederarmen zur radialen Klemmung angreifen.

Bei den Beispielen in Fig. 1 bis 3 wird das Montageelement 18.1 sowie das Klemmelement 18a.1 von den Blattfederarmen 8a, 8b, 9a, 9b selbst gebildet.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht auf eine Kupplung 2.4 mit einem Montageelement 18.4 gezeigt. Schrauben 29, 20, 21, 22 dienen der Befestigung der Kupplung 2.4 an der nicht dargestellten Winkelmeßeinrichtung, wie zu Fig. 1 bereits angedeutet wurde. Das Montageelement 18.4 ist als Ringelement ausgebildet, welches im wesentlichen kreisringförmig ist. Über weitere Schrauben 23, 24, 25, 26 ist die Kupplung 2.4 mit diesem ringförmigen Montageelement 18.4 verbunden.

Zur Aufnahme der Winkelmeßeinrichtung mit dem Montageelement 18.4 weist der Stator 3.4 der Antriebsseinheit 4 einen Tubus 17.4 auf, der einen bestimmten Innendurchmesser hat, welcher auf den Außendurchmesser des Montageelementes 18.4 abgestimmt ist.

Die vormontierte Einheit Winkelmeßeinrichtung/Montageelement wird in den Tubus 17.4 eingeführt und das Montageelement 18.4 wird mittels eines als Klemmelement ausgebildeten Spreizkörpers 18a.4 im Tubus 17.4 fixiert. Im Ausführungsbeispiel ist der Spreizkörper 18a.4 als Kreissegment ausgestaltet, welches durch einen lösbar Abschnitt des Montageelements 18.4 ge-

bildet wird.

Das Kreissegment 18a.4 weist auf seiner dem Außenumfang des Montageelementes 18.4 abgewandten planen Abschnittsfläche eine konische Teilbohrung 18b auf. Das Montageelement 18.4 weist auf einer der planen Abschnittsflächen des Kreissegments 18a.4 gegenüberliegenden, ebenfalls planen Fläche 18c auch eine konische Teilbohrung 18d auf, welche mit der Teilbohrung 18b des Kreissegments 18a.4 korrespondiert. Eine konische Schraube 27, deren Konus dem der beiden korrespondierenden Teilbohrungen 18b, 18d entspricht, wirkt als Betätigungsselement mit einem Gegengewinde 28 zusammen, das sich im Montageelement 18.4 befindet. Beim Eindrehen der konischen Schraube 27 in das Gegengewinde 28 am Montageelement 18.4 gleitet die Schraube 27 in den beiden Teilbohrungen 18b, 18d und spreizt diese, so daß das Kreissegment 18a.4 vom Montageelement 18.4 abgedrückt und gegen die Innenfläche des Tubus 17.4 gepreßt wird.

Durch diesen Vorgang wird auf einfachste Weise die Einheit Winkelmeßeinrichtung, Kupplung und Montageelement in der Antriebseinheit 4 fixiert.

In Fig. 5 ist ein Querschnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 4 gezeigt. Besonders deutlich werden hier die konische Schraube 27 und die gleichermaßen konischen Teilbohrungen 18b, 18d in dem Montageelement 18.4 und dem Kreissegment 18a.4. Der Tubus 17.4 der Antriebseinheit ist mit Doppelpunkt-/Strich-Linien dargestellt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Spreizkörper ein Teil des Montageelementes selbst ist, indem dieses Teil beispielsweise über eine Schwachstelle mit dem Montageelement verbunden ist und über ein Betätigungsselement — beispielsweise eine konisch oder exzentrisch geformte Schraube — radial gegen eine radial verlaufende Innen- oder Außenfläche andrückbar ist. Das Montageelement ist so stabil ausgestaltet, daß es die Gegenkraft des Betätigungselements aufnimmt, so daß sich ausschließlich der Spreizkörper deformiert und keine Kraft auf die Kupplung wirkt.

In Fig. 6 ist eine Draufsicht eines weiteren Ausführungsbeispieles der Erfindung dargestellt. Auch bei diesem Beispiel ist die Abtasteinheit der nicht dargestellten Winkelmeßeinrichtung über die Kupplung 2.6 radial und axial nachgiebig mit dem Stator 3.6 einer Antriebsseinrichtung gekoppelt. Zur einfachen Befestigung der Kupplung 2.6 mit der Winkelmeßeinrichtung ist die Kupplung 2.6 auch hier mit einem ringförmigen Montageelement 18.6 versehen. Zur radialen Klemmung dieses Montageelementes 18.6 an einer Innenfläche des Tubus 17.6 ist im Montageelement 18.6 ein Klemmelement in Form einer Exzenter-Schraube 18a.6 vorgesehen. Der Kopf dieser Exzenter-Schraube 18a.6 weist eine exzentrisch verlaufende Umfangsfläche U auf, die durch Drehen mit dem Tubus 17.6 in Kontakt tritt und eine radiale Klemmkraft zwischen dem Montageelement 18.6 und dem Stator 3.6 hervorruft. Das Montageelement 18.6 wird im gezeigten Beispiel mit den Anschlagflächen 30 an eine Innenwand des Tubus 17.6 gedrückt. In Fig. 7 ist schematisch ein Querschnitt der Vorrichtung nach Fig. 6 dargestellt.

In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel zur radialen Klemmung eines Montageelementes 18.8 schematisch dargestellt. Anstelle der Exzenter-Schraube wird eine Senkkopfschraube 27.8 als Betätigungsselement eingesetzt. Die konische Fläche F der Senkkopfschraube 27.8 wirkt beim Eindrehen in das Montageelement 18.8 auf eine Unterlegscheibe 18a.8 ein und verschiebt diese

radial nach außen, wie in Fig. 9 zu sehen ist. Die Unterlegscheibe 18a.8 ist somit das Klemmelement, welches eine radiale Klemmung des Montageelementes 18.8 innerhalb des Tubus 17.8 des Stators 3.8 bewirkt. Wie bereits erwähnt, so kann auch hier mittels der Senkkopfschraube 27.8 direkt ein Teil des Montageelementes 18.8 selbst deformiert werden und die Klemmung bewirken.

In den Fig. 10 und 11 ist schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Kupplung 2.10 zum radialen und axialen Ausgleich ist an dem ringförmigen Montageelement 18.10 befestigt. In diesem Montageelement 18.10 ist zumindest ein radial verlaufender Schlitz 31 vorgesehen. Dieser Schlitz 31 teilt das Montageelement 18.10 derart, daß der äußere Durchmesser des Montageelementes 18.10 durch ein im Schlitz 31 wirkendes Klemmelement 18a.10 vergrößert werden kann. Dieses Spreizen des Montageelementes 18.10 erfolgt durch zwei in axialer Richtung beabstandet hintereinander angeordnete Klemmelemente 18a.10. Diese Klemmelemente 18a.10 weisen gegenläufige konische kegelige Oberflächen auf, die sich an korrespondierenden Oberflächen des Montageelementes 18a.10 abstützen. Eines dieser Klemmelemente 18a.10 ist im gezeigten Beispiel eine Schraube und das andere eine Mutter. Durch Drehen der Schraube werden die beiden Klemmelemente 18a.10 aneinander gezogen, wodurch sich durch die Keilwirkung der Spalt 31 vergrößert. Die Schraube kann auch als Betätigungsselement bezeichnet werden. In nicht gezeigter Weise kann sich die Schraube auch nur in axialer Richtung an einer ebenen Fläche abstützen, so daß nur die Mutter als Klemmelement dient. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 11 ein Querschnitt des Klemmelementes 18a.10 im Schlitz 31 vergrößert dargestellt. Anstelle einer kegeligen Oberfläche kann auch eine keilförmige Oberfläche Verwendung finden.

Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen erfolgte die Befestigung der Kupplung 2 an der Winkelmeßeinrichtung 1 mittels Schrauben. Diese Schrauben können in der Regel leicht eingebracht werden. Sollte es aber aus Platzgründen Probleme bei dieser Vormontage geben, so besteht auch hier die Möglichkeit, ein Montageelement — beispielsweise einen Ring — vorzusehen, an dem die Kupplung befestigt ist, und das durch die erfindungsgemäße radiale Klemmung mit dem Stator der Winkelmeßeinrichtung undrehbar verbindbar ist. Dabei kann ein Klemmelement statorseitig eine radiale Klemmung zwischen der Kupplung und dem Montageelement und/oder zwischen dem Montageelement und dem Stator bewirken. Analog dazu kann ein Klemmelement objektseitig eine radiale Klemmung zwischen der Kupplung und dem Montageelement und/oder zwischen dem Montageelement und dem stationären Objekt bewirken. An welchen dieser Stellen die erfindungsgemäße Klemmung eingesetzt wird, hängt von den zur Verfügung stehenden Platzverhältnissen ab.

Es ist besonders vorteilhaft, ein ringförmiges Montageelement 18 einzusetzen, da eine gleichmäßige Klemmung über den Umfang ermöglicht wird. Ein ringförmiges Montageelement 18 ist aber nicht zwingend erforderlich. Vorteilhaft ist bei allen erläuterten Beispielen, wenn die radiale Klemmung eine Abstützung an ausschließlich drei über den Umfang verteilten Bereichen bewirkt, das heißt wenn beispielsweise das Montageelement 18.4 den Tubus 17.4 an drei in Umfangsrichtung beabstandeten Bereichen berührt. Einer dieser Bereiche sollte eine Linienberührungen (parallel zur Achse D) sein und an den beiden anderen Bereichen sollte jeweils eine

Punktberührung realisiert sein. Dies gewährleistet, daß die beiden miteinander zu montierenden Teile achsparallel geklemmt werden.

Das Montageelement und das Klemmelement kann weiterhin Bestandteil der Kupplung sein, wie beispielsweise in Fig. 2 gezeigt. Die Blattfederarme 8a, 9a, 8b, 9b bilden dabei das Montageelement 18.1 sowie das Klemmelement 18a.1. Das Montageelement und das Klemmelement kann aber auch integraler Bestandteil des stationären Objektes oder des Stators der Winkelmebeinrichtung sein.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Kupplung integraler Bestandteil des Stators ist, insbesondere mit dem Blechgehäuse der Winkelmebeinrichtung einstückig ausgebildet ist. Die Kupplung kann aber auch an das stationäre Objekt einstückig angeformt sein.

Die erfindungsgemäße Montage eröffnet erst die Möglichkeit, die Winkelmebeinrichtung direkt innerhalb des Flansches eines Motors, das heißt in das Motorlagerschild einzubauen, ohne daß am Motor Material zur Aufnahme von Gewindelöchern benötigt wird. Das Vorsehen einer Kupplung zwischen dem stationären Objekt und dem Stator ist besonders vorteilhaft, aber nicht unbedingt erforderlich. So kann gemäß der Erfindung der Stator (Abtasteinheit) direkt mit dem stationären Objekt radial klemmend verbunden werden. Dies ist besonders bei Einbaudrehgebern vorteilhaft, bei denen der Träger der Abtasteinheit ohne Gehäuse und Teilscheibe in einem Motor eingebaut werden soll.

Bei allen Ausführungsbeispielen mit radialer Klemmung kann die Klemmung an einer inneren oder äußeren Umfangsfläche wirken. Diese Umfangsfläche ist eine Fläche, die zur Drehachse weist oder wegweist.

Das axial zugängliche Betätigungsselement 27 oder Klemmelement 18a ist vorteilhafterweise zwischen der Außenkontur der Winkelmebeinrichtung 1 und dem Tubus 17 angeordnet. Dadurch wird gewährleistet, daß das Betätigungsselement 27 oder Klemmelement 18a auch im montierten Zustand mittels eines Werkzeuges axial zugänglich ist.

Der Begriff radial definiert eine Richtung, die zumindest weitgehend senkrecht zur Drehachse D verläuft.

Besonders vorteilhaft ist gemäß der Erfindung die Möglichkeit, alle zur Montage der Kupplung 2 an den Stator 3 benötigten Teile 18 innerhalb der Baulänge der Kupplung 2 selbst anzutragen.

Gleiche Elemente und gleichwirkende Elemente sind mit gleichem Bezugszeichen versehen, denen die Figurenbezeichnung als Index nachgestellt ist.

Die Erfindung ist bei Winkelmebeinrichtungen in Form von inkrementalen sowie absoluten Drehgebern, Multiturns, Umdrehungszählern, Resolvoren sowie Geschwindigkeitsmebeinrichtungen einsetzbar. Das Abtastprinzip der Maßverkörperung kann dabei optisch, magnetisch, kapazitiv oder induktiv sein.

#### Patentansprüche

1. Winkelmebeinrichtung (1) zur Messung der Winkellage zwischen einem stationären Objekt (3) und einem hierzu um eine Drehachse (D) relativ drehbaren Objekt (5'), indem eine Maßverkörperung (40) von einer Abtasteinheit (41) abgetastet wird, wobei die Abtasteinheit (41) an einem Stator (10) der Winkelmebeinrichtung (1) befestigt ist und zwischen dem Stator (10) sowie dem stationären Objekt (3) ein Montageelement (18) zur verdrehsteifen Befestigung des Stators (10) am stationären Objekt

(3) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (18) zumindest ein Klemmelement (18a) zur radialen Klemmung zwischen dem Stator (10) der Winkelmebeinrichtung (1) und dem stationären Objekt (3) aufweist, wobei das Klemmelement (18a) oder ein mit dem Klemmelement (18a) zusammenwirkendes Betätigungsselement (27) parallel zur Drehachse (D) ausgerichtet und zur Klemmung in dieser Richtung zugänglich und betätigbar ist.

2. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (10) der Winkelmebeinrichtung (1) unter Zwischenschaltung einer verdrehsteifen, jedoch radial und axial nachgiebigen Kupplung (2) am stationären Objekt (3) befestigt ist, wobei das Montageelement (18) mit zumindest einem Klemmelement (18a) zur radialen Klemmung zwischen dem Stator (10) und der Kupplung (2) vorgesehen ist.

3. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (18a) eine radiale Klemmung zwischen der Kupplung (2) und dem Montageelement (18) oder zwischen dem Montageelement (18) und dem Stator (10) bewirkt.

4. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (10) der Winkelmebeinrichtung (1) unter Zwischenschaltung einer verdrehsteifen, jedoch radial und axial nachgiebigen Kupplung (2) am stationären Objekt (3) befestigt ist, wobei das Montageelement (18) mit zumindest einem Klemmelement (18a) zur radialen Klemmung zwischen dem stationären Objekt (3) und der Kupplung (2) vorgesehen ist.

5. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (18a) eine radiale Klemmung zwischen der Kupplung (2) und dem Montageelement (18) oder zwischen dem Montageelement (18) und dem stationären Objekt (3) bewirkt.

6. Winkelmebeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (18) ein zwischen dem stationären Objekt (3) und der Kupplung (2) oder zwischen dem Stator (10) und der Kupplung (2) angeordneter, insbesondere ringförmiger Körper ist, an oder in dem das Klemmelement (18a) angeformt oder angebracht ist.

7. Winkelmebeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (18) starr an der Kupplung (2) befestigt, insbesondere angeschraubt ist oder das Montageelement (18) einstückig an die Kupplung (2) angeformt ist.

8. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (18a) verschiebbar, verdrehbar oder verformbar ist, um eine radiale Klemmung zwischen dem Montageelement (18) und dem stationären Objekt (3) zu bewirken.

9. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Klemmelement (18a) der Durchmesser des Montageelements (18) veränderbar ist.

10. Winkelmebeinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (18a) und/oder ein Betätigungsselement (27) eine schräg zur Drehachse (D) verlaufende Fläche (18b,

18d, F) aufweist, und durch axiale Verschiebung des Betätigungsselementes (27) das Klemmelement (18a) radial verschoben wird.

11. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsselement (27) oder das Klemmelement (18a) eine Schraube mit angeformter konischer Fläche (F) ist, die im Montageelement (18) um eine Achse parallel zur Drehachse (D) verdrehbar gelagert ist.

12. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsselement (27) oder das Klemmelement (18a) eine exzentrische Oberfläche (U) aufweist und um eine Achse parallel zur Drehachse (D) im Montageelement (18) drehbar angeordnet ist.

13. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die exzentrische Oberfläche (U) des drehbaren Klemmelementes (18a) mit einer Fläche (17) des stationären Objektes (3) oder des Stators (10) in Kontakt bringbar ist.

14. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (2) aus zwei orthogonal angeordneten Parallelogrammen (6, 7; 8, 9) besteht, und jedes Parallelogramm (6, 7; 8, 9) aus parallel zueinander angeordneten Blattfedern besteht und zumindest die Blattfedern (8, 9) eines Parallelogrammes ein Montageelement (18) zur radialen Klemmung am stationären Objekt (3) oder am Stator (10) aufweist.

15. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das stationäre Objekt (3) einen Montagetubus (17) aufweist, dessen innere oder äußere Mantelfläche zur radialen Klemmung der Kupplung (2) dient.

16. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Montagetubus (17) Bestandteil eines Motors (4) ist.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

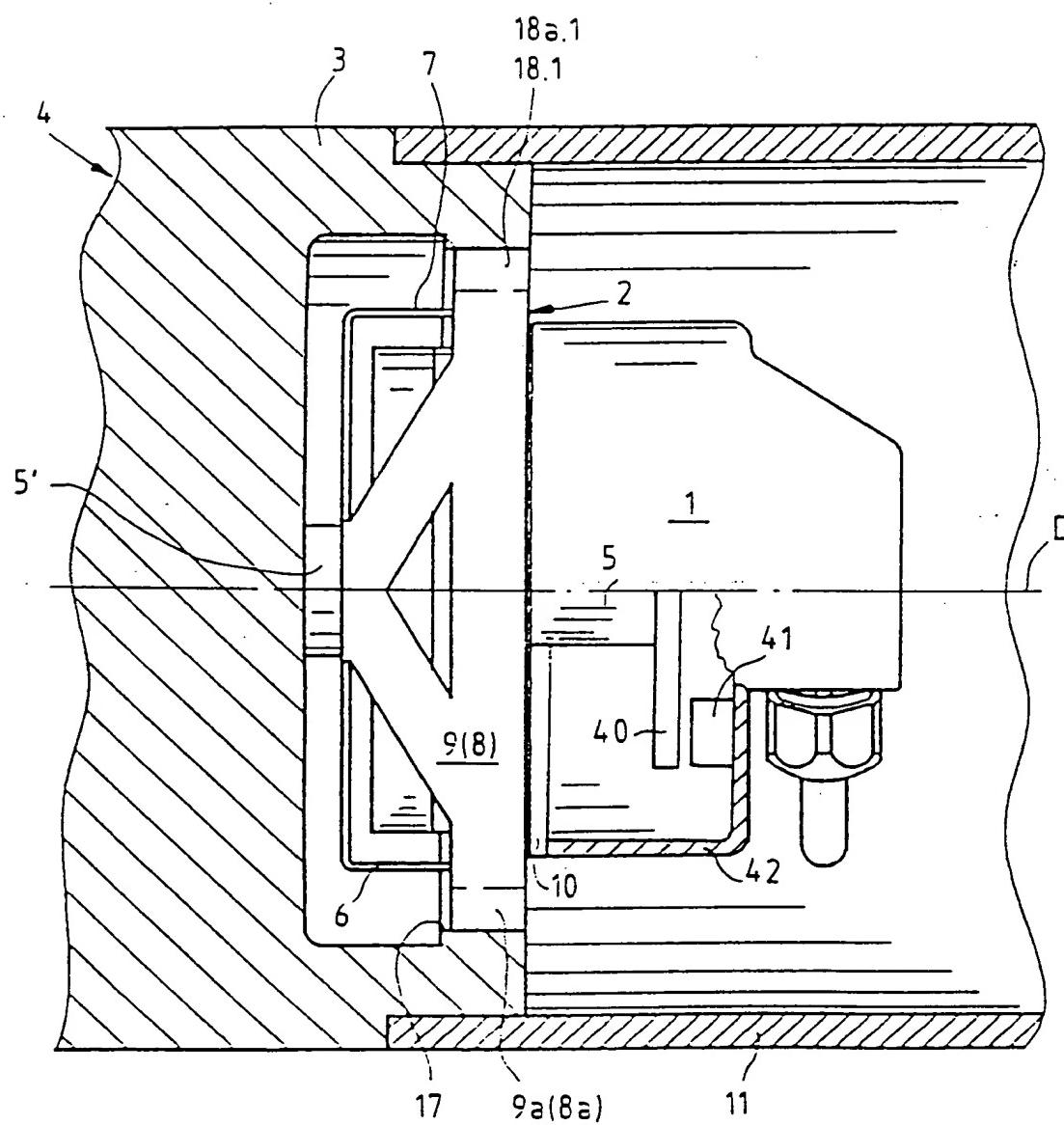


FIG. 2

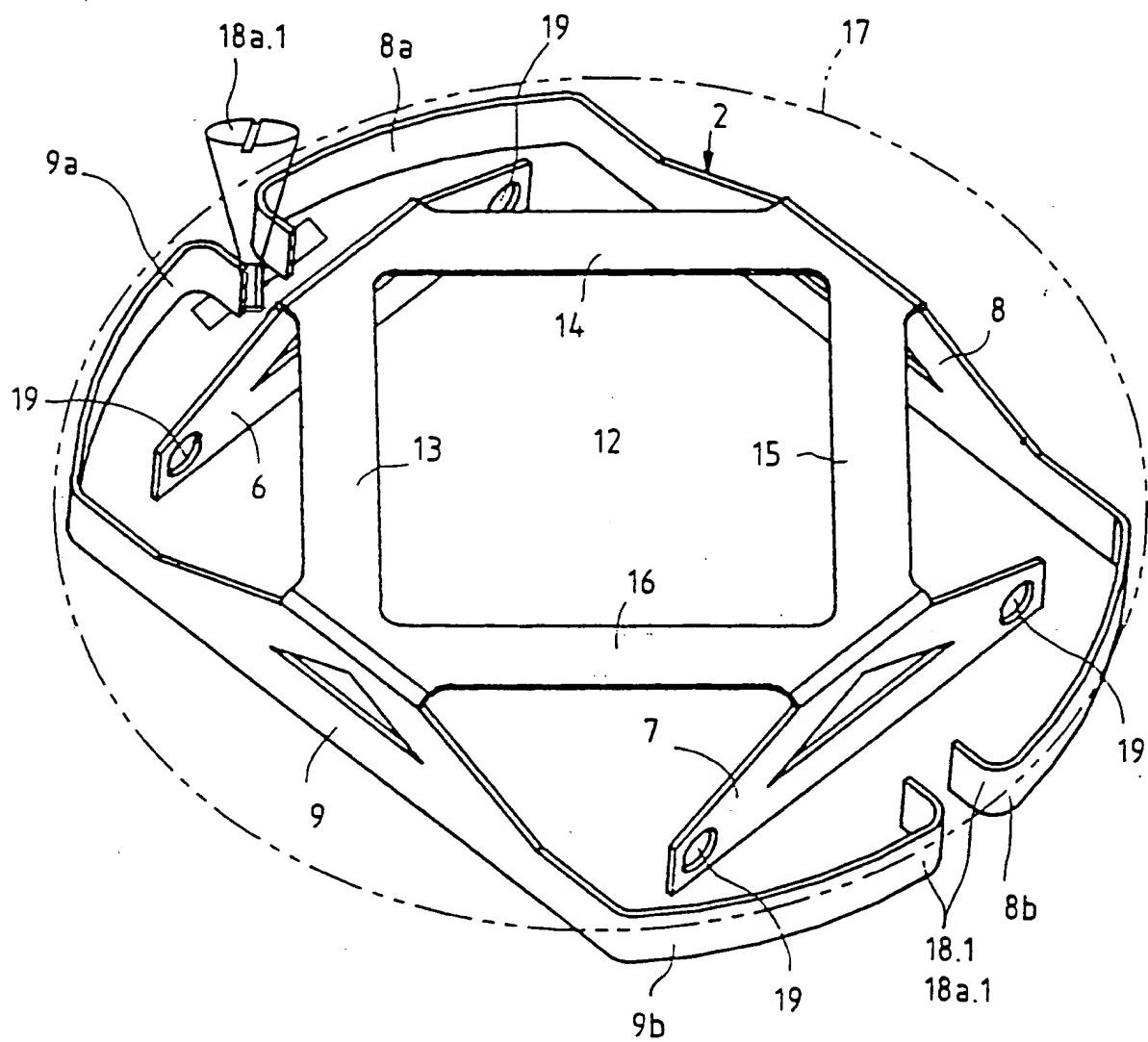


FIG. 3

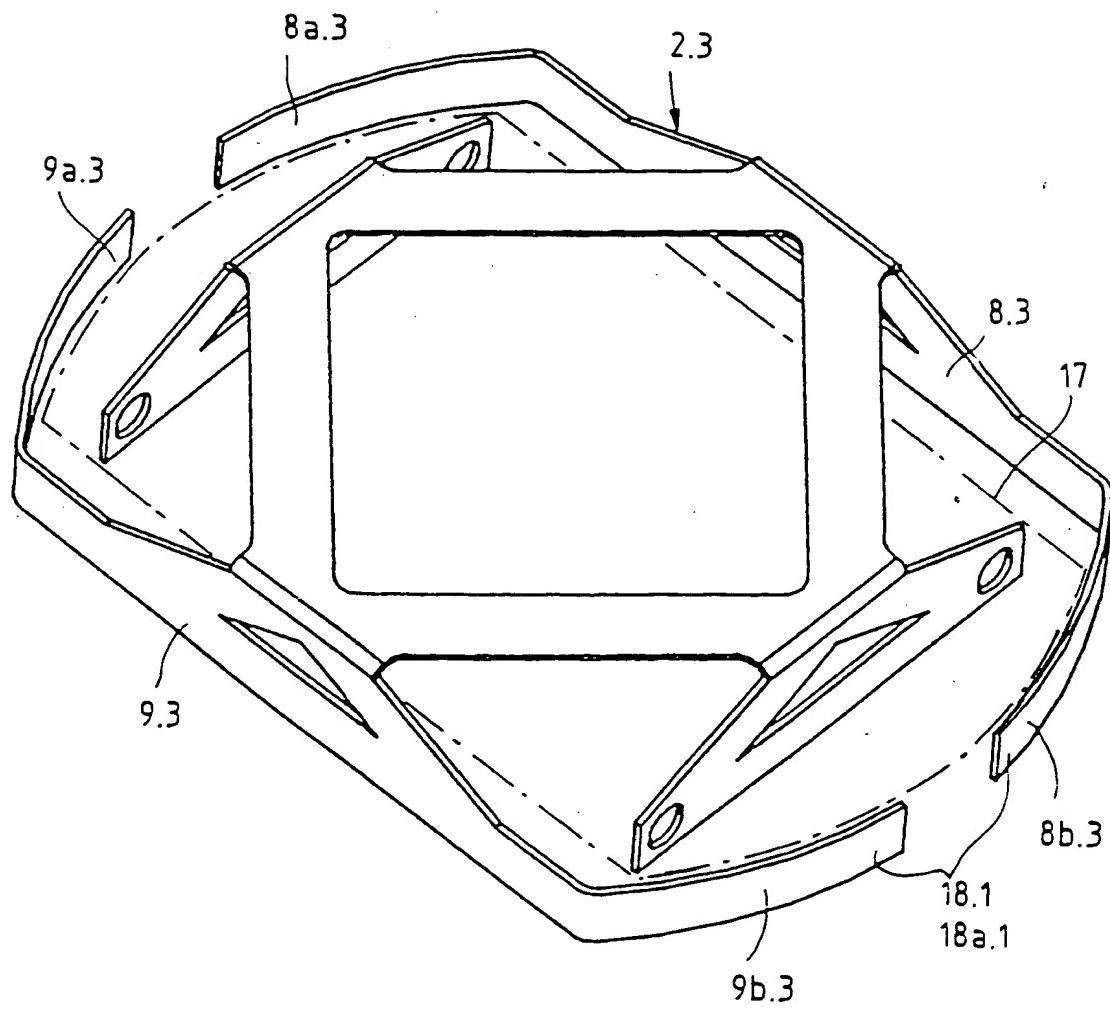


FIG. 4

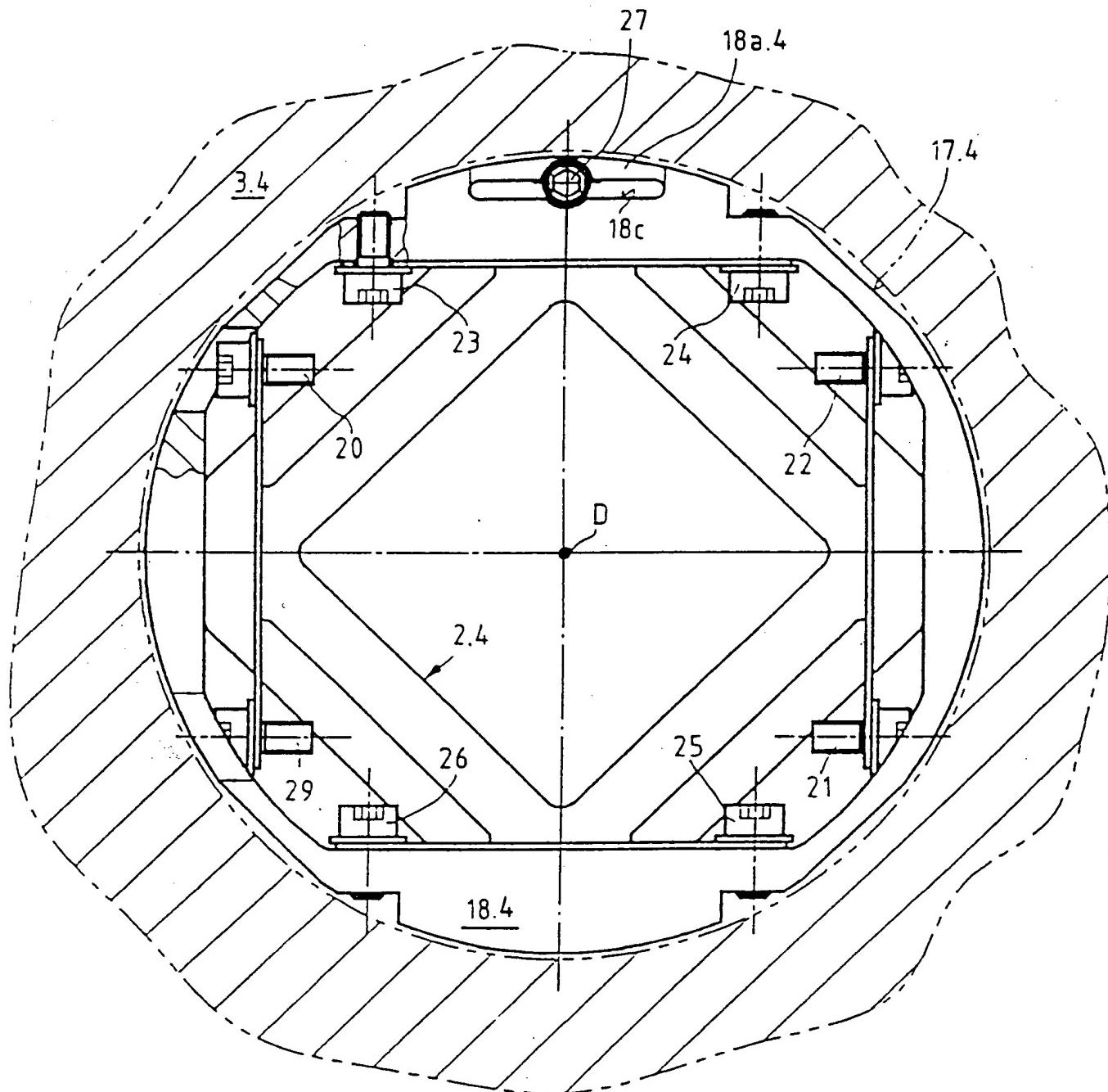


FIG. 6

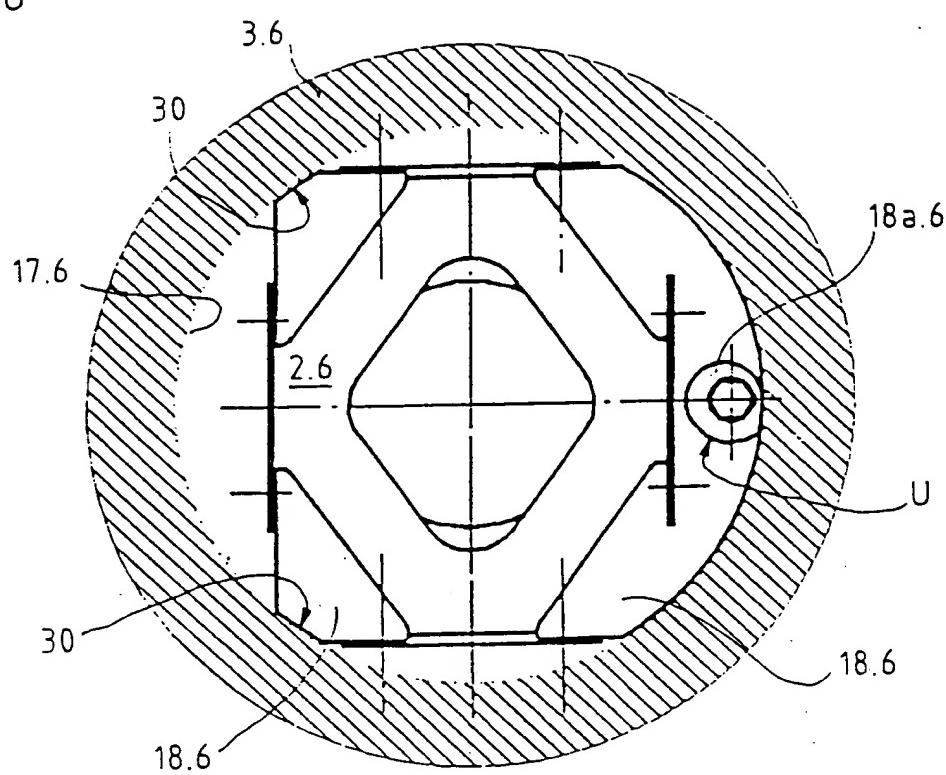


FIG. 7

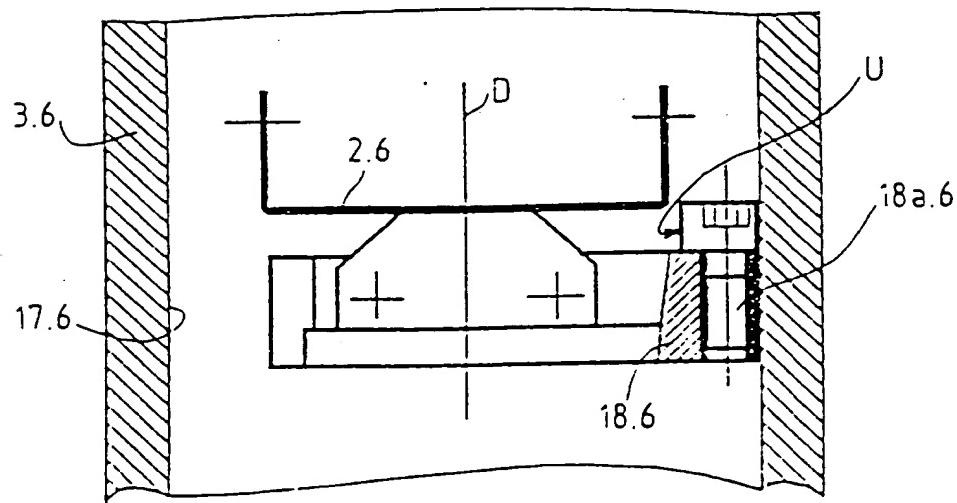


FIG. 8

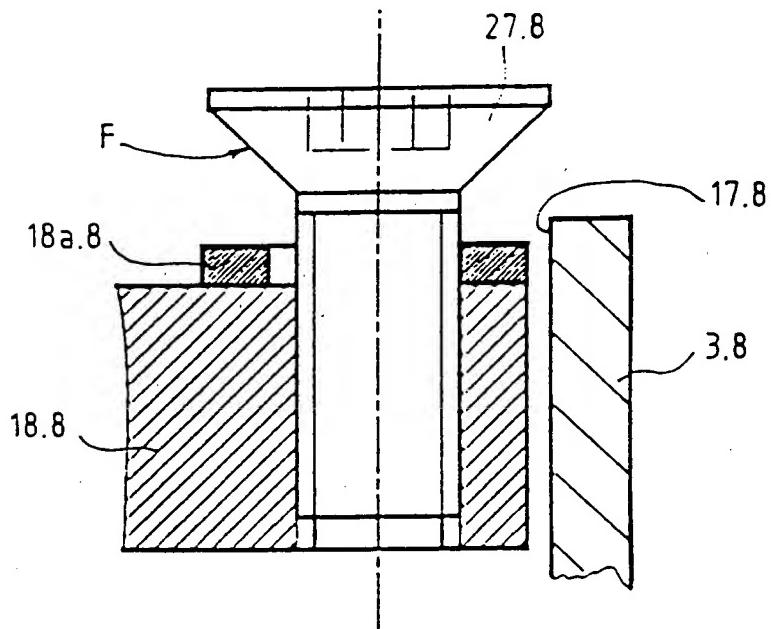


FIG. 9

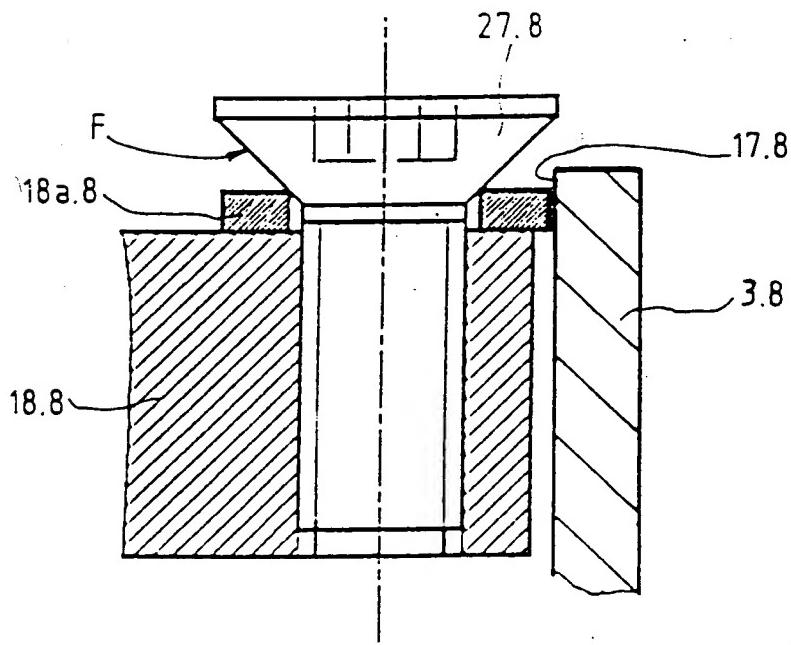


FIG. 10

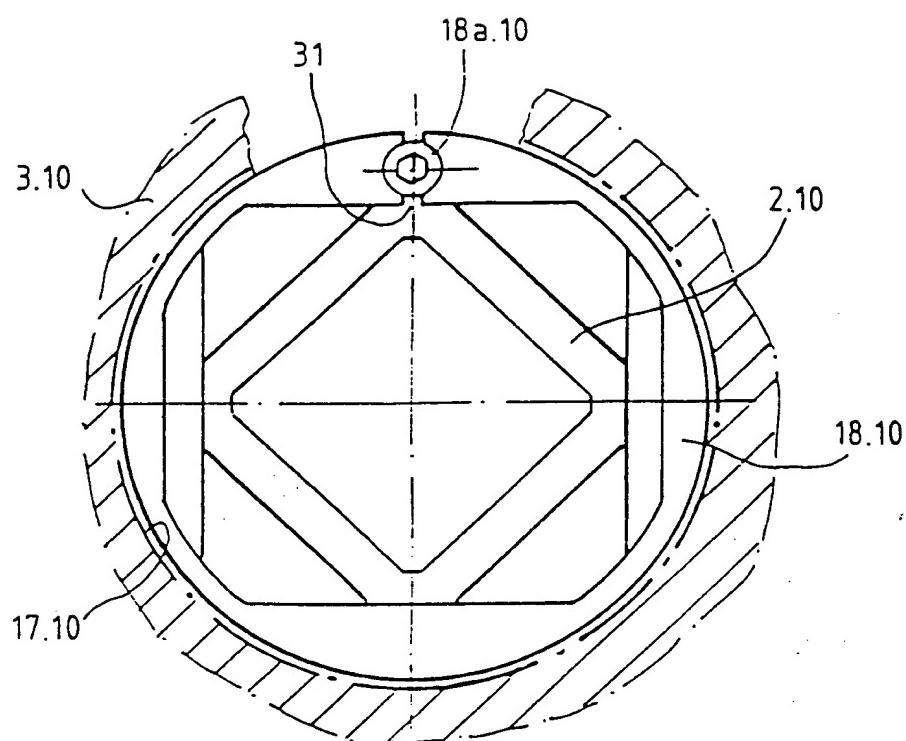


FIG. 11

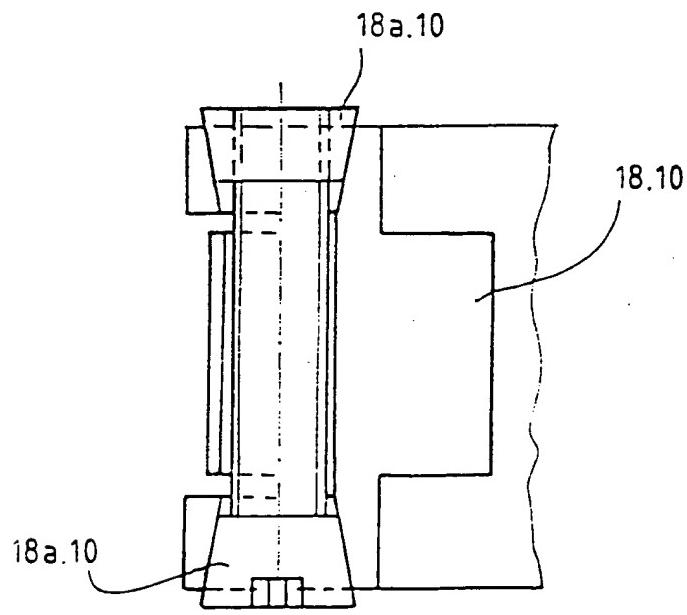


FIG. 5

